

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-314779

(43)公開日 平成8年(1996)11月29日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 12/00	5 1 4	7623-5B	G 0 6 F 12/00	5 1 4 M
13/00	3 5 7	7368-5E	13/00	3 5 7 Z
// G 0 6 F 12/08		7623-5B	12/08	W
	3 2 0	7623-5B		3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-116826

(22)出願日 平成7年(1995)5月16日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 榎本 俊一

愛知県尾張旭市晴丘町池上1番地株式会社

日立製作所オフィスシステム事業部内

(72)発明者 木下 登

愛知県尾張旭市晴丘町池上1番地株式会社

日立製作所オフィスシステム事業部内

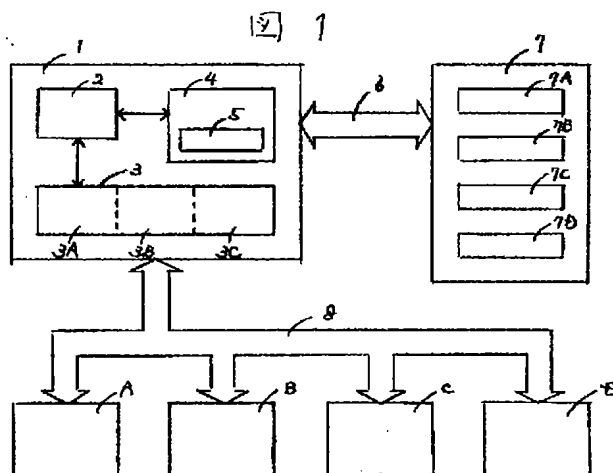
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 サーバシステム

(57)【要約】

【目的】 特定のファイルアクセス要求元クライアントとキャッシュ間のファイルアクセスの処理速度を向上させ、システム全体の処理能力を向上でき、資源の効率運用が可能なサーバシステムを提供する。

【構成】 本発明ではサーバシステムのキャッシュを分割する。キャッシュの分割は、ファイルアクセス要求を発生させたファイルアクセス要求元毎に行ない、分割したキャッシュをキャッシュアロケーションテーブルの管理情報によって管理する。キャッシュアロケーションテーブルには、分割したキャッシュの使用状況を管理する情報とそのキャッシュの詳細情報を与える。ファイルアクセス要求元は、それぞれの分割したキャッシュを専用のキャッシュ領域として使用する。



## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】ハードディスクなどの外部記憶装置と、該外部記憶装置から読み出したデータを蓄積するキャッシュとを備え、前記外部記憶装置に格納されるファイルを使用する複数のクライアントが接続されるサーバーシステムにおいて、

前記キャッシュの領域を複数に分割し、該キャッシュの分割領域と該分割領域を割り当てたファイルアクセス要求元のクライアントとの対応を記憶する管理テーブルを備え、前記キャッシュの分割領域をクライアント毎に割り10 当てて使用することを特徴とするサーバーシステム。

【請求項 2】請求項 1 記載のサーバーシステムにおいて、  
一のクライアントのアクセス要求を受けたときに、前記管理テーブルを参照し、当該クライアントに割り付けた分割領域があれば、該分割領域を用い、なければ、空いている分割領域に当該クライアントを割り付けることを特徴とするサーバーシステム。

【請求項 3】請求項 2 記載のサーバーシステムにおいて、  
前記複数のクライアントに前記キャッシュを使用する優先順位を付け、  
一のクライアントのアクセス要求を受けたときに、既に当該クライアントに割り付けた領域も、空き領域も無い場合に、優先順位を比較し、当該クライアントより優先20 順位の低いクライアントがあったら、該分割領域の専有クライアントを変更することを特徴とするサーバーシステム。

【請求項 4】請求項 3 記載のサーバーシステムにおいて、更に、アクセス要求を出した前記クライアントより優先30 順位の低いクライアントが無かったら前記クライアントにはキャッシュを割り付けないことを特徴とするサーバーシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、コンピュータシステムにおけるデータ転送処理方式に関し、特にサーバーシステムにおけるサーバーのキャッシュ分割管理に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、クライアント／サーバーシステムにおいて、クライアントがサーバーシステムにアクセスし、サーバーシステムに接続された外部記憶装置のデータを転送する場合、外部記憶装置からのデータは、処理速度を向上させるため入出力バスを介してサーバーシステム内のキャッシュに読み込まれる。キャッシュに読み込まれたデータは、サーバーシステムに接続されたネットワークを介してクライアントに転送される。クライアントは、サーバーシステムより転送されたデータを処理し、必要であれば処理結果を再度サーバーシステムにアクセスし、外部記憶装置へ格納する。

## 2

【0003】その後同一のクライアントが同じデータをアクセスする場合は、サーバーはサーバーシステム内のキャッシュデータを転送することにより、外部記憶装置のアクセスなしに高速にデータ転送処理を可能とする。

【0004】しかし、同一のクライアントがキャッシュ内のデータを再度アクセスする前に、別のクライアントがキャッシュ内のデータとは異なるデータをサーバーにアクセスした場合、前のクライアントがキャッシュに蓄積したデータは、後のクライアントが外部記憶装置から読み出すデータに上書きされ、キャッシュ内のデータは前のクライアントが蓄積したデータとは異なってしまう。

【0005】したがって、この状態において前のクライアントが前回と同じデータを再度アクセスした場合、サーバーは外部記憶装置へのアクセスが必要となり、キャッシュのもつ機能を有効に使用することができない。

【0006】他の装置にキャッシュ内のデータを上書きされることなく書き込み／読み出し処理を行なう従来技術としては、特開平 3-286382 号公報に示されるメモリ制御装置のように複数のページバッファと複数のコントローラ間に任意の接続を行なうスイッチ回路を設け、システムの処理能力を向上させる技術があるが、複数のページバッファ、複数のコントローラ、その間の任意の接続を行なうスイッチ回路等が新たに必要となり、高価なシステムとなる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】クライアント／サーバーシステムでは、複数のクライアントがサーバーに対してサービスを要求し、サーバーはサービスを要求したそれぞれのクライアントに対して特定のサービスを提供する。一般的には、サービスを要求するクライアントは、それぞれが別々の目的を持ってサーバーにアクセスするため、各クライアント毎に異なったファイル情報を要求する。つまり、キャッシュを備えたサーバーシステムにおいて、あるクライアントがサーバーのキャッシュとデータ処理中に他のクライアントがサーバーにアクセスした場合、サーバー内のキャッシュデータは、他のクライアントが要求するファイル情報に上書きされる。このため、クライアント側から見たサーバーのキャッシュ機能は有効に使用することができない。

【0008】また、キャッシュデータが上書きされることなく書き込み／読み出し処理を行なうには、特開平 3-286382 号公報の技術のように、複数のページバッファを必要とする。さらに、複数のページバッファと複数のコントローラ間の任意の接続には、そのスイッチ回路が新たに必要であった。

【0009】本発明の目的は、特別なスイッチ回路を用いることなく、キャッシュメモリ資源等を効率良く運用することができるサーバーシステムを提供することに有40 50 り、更に、キャッシュを分割管理することにより、キャ

## 3

ッシュデータの無効な上書きをなくし、特定のファイルアクセス要求元とキャッシュ間のファイルアクセスの処理速度を向上させ、システム全体の処理能力を向上できるサーバーシステムを提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するために、ハードディスクなどの外部記憶装置と、該外部記憶装置から読み出したデータを蓄積するキャッシュとを備え、前記外部記憶装置に格納されるファイルを使用する複数のクライアントが接続されるサーバーシステムにおいて、前記キャッシュの領域を複数に分割し、該キャッシュの分割領域と該分割領域を割り当てたファイルアクセス要求元のクライアントとの対応を記憶する管理テーブルを備え、前記キャッシュの分割領域をクライアント毎に割り当てて使用する。

【0011】また、一のクライアントのアクセス要求を受けたときに、前記管理テーブルを参照し、当該クライアントに割り付けた分割領域があれば、該分割領域を用い、なければ、空いている分割領域に当該クライアントを割り付ける。

【0012】更に、前記複数のクライアントに前記キャッシュを使用する優先順位を付け、一のクライアントのアクセス要求を受けたときに、既に当該クライアントに割り付けた領域も、空き領域も無い場合に、優先順位を比較し、当該クライアントより優先順位の低いクライアントがあったら、該分割領域の専有クライアントを変更し、アクセス要求を出した前記クライアントより優先順位の低いクライアントが無かったら前記クライアントにはキャッシュを割り付けない。

【0013】即ち、本発明ではサーバーシステムのキャッシュを分割する。キャッシュの分割は、ファイルアクセス要求を発生させたファイルアクセス要求元毎に行ない、分割したキャッシュをキャッシュアロケーションテーブルの管理情報によって管理する。キャッシュアロケーションテーブルには、分割したキャッシュの使用状況を管理する情報とそのキャッシュの詳細情報を与える。ファイルアクセス要求元は、それぞれの分割したキャッシュを専用のキャッシュ領域として使用する。このようにして、ファイルアクセス要求元が蓄積したキャッシュ内のデータは、他のファイルアクセス要求元に上書きされることがなく、特定のファイルアクセス要求元とサーバーシステム内のキャッシュ間でのファイルアクセスの処理速度を向上させ、システム全体の処理能力を向上することができる。

## 【0014】

【作用】本発明によれば、分割したキャッシュ領域とクライアント毎に割り当てるので、キャッシュ内のデータが他のクライアントからアクセス要求されたファイルによって上書きされることが無くなる。

【0015】また、クライアントからアクセス要求を受

## 4

けたときに、分割領域を動的に割り当て、複数のクライアントにキャッシュを使用する優先順位を付けて管理するので、キャッシュ資源を有効に活用することができる。

【0016】このように、キャッシュの分割領域がクライアント毎に個別に割り当てられるので、ハードディスクなどの外部記憶装置とサーバーシステム間のアクセスを減らすことが可能となり、サーバーシステムとファイルアクセス要求元との間の高速なファイルアクセスが可能となる資源利用効率の高いサーバーシステムが提供できる。

## 【0017】

【実施例】第1図は、本発明が適用されるクライアント／サーバーシステムの概要を示す構成図である。サーバーシステム1は、サーバー機能を制御するCPU2と外部記憶装置7から読み出したデータを蓄積する分割可能なキャッシュ3とキャッシュ3領域の使用状況を管理するキャッシュアロケーションテーブル5（以下、テーブルと略称する）を記録するメモリ4を備えており、入出力バス6により外部記憶装置7と接続されている。さらに、サーバーシステム1は、ネットワーク8を介してクライアントA～Dに接続されている。以下、キャッシュ3をキャッシュ3A、キャッシュ3B、キャッシュ3Cの3面に分割し、外部記憶装置7にデータ7A、データ7B、データ7C、データ7Dが格納されている場合を例にとって説明する。

【0018】本実施例では、キャッシュ分割方法として、クライアントIDを認識することによるキャッシュ分割を例にとって述べるが、サーバーシステムへのクライアント登録時の情報など、本発明はクライアントの認識手段に限定されるものではない。また、クライアントA～DのIDによるキャッシュ3分割時のキャッシュ割り当て優先順位は、Aを最優先順位とし、以下B、C、Dの順に続く。

【0019】第2図は、本発明のキャッシュ3管理に必要なキャッシュアロケーションテーブル5の一例である。本実施例において、テーブル5は分割キャッシュ領域の使用状態をビットで管理するテーブル5A（以下、ビットマップ5Aと略称する）とビットマップ5Aの各ビット5A1～5A6に対応した分割キャッシュ領域の詳細情報5Bからなる。ビットマップ5Aのビット数は、キャッシュ分割時の最大分割数を示し、本実施例においては6である。また、ビットマップ5Aの各ビット5A1～5A6は、対応する分割キャッシュ領域が使用中であれば、ビットが1、なければ0になる。

【0020】分割キャッシュ領域の詳細情報5Bは、ビットマップ5Aの各ビット5A1～5A6毎に、分割キャッシュを使用しているクライアントのクライアントID5B1、分割キャッシュの先頭ブロックアドレス5B2と最終ブロックアドレス5B3、分割キャッシュのレ

## 5

ングス5B4、分割キャッシュに登録されているファイル名やディスクアドレス情報等が記録されたファイル情報5B5からなる。本実施例では、分割したキャッシュ3A、3B、3Cに対応するビットマップ5Aの各ビットは、5A1～5A2、5A3～5A4、5A5～5A6である場合を例にとって説明する。

【0021】クライアントAがデータ7Aをアクセスするためには、クライアント／サーバーシステム間での所定のネットワーク手順に従って、クライアントAはネットワーク8にクライアントAのIDを送信し、他クライアントとの調停後、サーバーシステム1のアクセス権利を得る。クライアントAから送信したIDは、サーバーシステム1が受信する。受信したIDはCPU2がクライアントAのものであると認識する。IDを認識したCPU2は、サーバーシステム1内のキャッシュ3の使用状況をテーブル5のビットマップ5Aにより判断する。CPU2はビットマップ5Aのビット5A1、5A2が共に0で、キャッシュ3Aに空きがあると判断すると、キャッシュ3Aに対応したビットマップ5Aのビット5A1と5A2を0から1とする。また、CPU2は、キャッシュ3A領域の詳細情報5Bとして、ビットマップ5Aのビット5A1と5A2に対応したクライアントID5B1、先頭ブロックアドレス5B2、最終ブロックアドレス5B3、レングス5B4、ファイル情報5B5を記録し、クライアントAにキャッシュ3Aを割り当てる。割り当てたキャッシュ3Aには、外部記憶装置7から読みだしたデータ7Aを転送、蓄積し、クライアントAは、キャッシュ3A内のデータ7Aをアクセスする。

【0022】次にクライアントAがキャッシュ3A内のデータ7Aを処理中に、クライアントBがデータ7Bをアクセスする。クライアントBはクライアントAと同様の手順にてクライアントBのIDをネットワーク8に送信し、サーバーシステム1のアクセス権利を得る。受信したIDがクライアントBであると認識したCPU2は、キャッシュ3の使用状況をテーブル5のビットマップ5Aにより判断する。CPU2はビットマップ5Aのビット5A1、5A2は1であるがビット5A3と5A4が0で、キャッシュ3Bに空きがあると判断すると、キャッシュ3B領域に対応したビットマップ5Aのビット5A3と5A4を0から1とする。また、CPU2は、キャッシュ3B領域の詳細情報5Bとして、ビットマップ5Aのビット5A3と5A4に対応したクライアントID5B1、先頭ブロックアドレス5B2、最終ブロックアドレス5B3、レングス5B4、ファイル情報5B5を記録し、クライアントBにキャッシュ3Bを割り当てる。割り当てたキャッシュ3Bには、外部記憶装置7から読みだしたデータ7Bを転送、蓄積し、クライアントBは、キャッシュ3B内のデータ7Bをアクセスする。また、この時、クライアントA用に割り当てたキャッシュ3A内のデータ7Aは、CPU2のキャッシュ

## 6

分割制御によりクライアントBのアクセスで消去されることはない。逆にクライアントB用に割り当てたキャッシュ3B内のデータ7Bも、CPU2のキャッシュ分割制御によりクライアントAのアクセスで消去されることはない。もちろん、他の優先順位の低いクライアントのアクセスにおいてもキャッシュ3A、3B内のデータ7A、7Bは消去されない。

【0023】次に上記状態から同様の手順にてキャッシュ3CをクライアントC用に割り当て、クライアントA、B、Cがそれぞれキャッシュ3A、3B、3Cを使用中でキャッシュ3には他のクライアントのためにキャッシュを割り当てる領域がない場合に、クライアントDがデータDをアクセスする。クライアントDはクライアントAと同様の手順にてクライアントDのIDをネットワーク8に送信し、サーバーシステム1のアクセス権利を得る。受信したIDがクライアントDであると認識したCPU2は、キャッシュ3の使用状況をテーブル5のビットマップ5Aにより判断する。CPU2はビットマップ5Aの各ビット5A1～5A6が1でキャッシュ3に空きがないと判断すると、テーブル5の分割キャッシュの詳細情報5BからクライアントID5B1を読み取り、キャッシュ3を使用中であるクライアントA、B、Cの中で最も分割時の優先順位が低いクライアントCとアクセス要求元であるクライアントDのキャッシュ分割時の優先順位をIDにより比較する。キャッシュ分割時の優先順位がクライアントCよりクライアントDが低いと判断したCPU2は、クライアントD用にキャッシュを割り当てることなく、クライアントDは外部記憶装置7から読みだしたデータ7Dを直接アクセスする。また、テーブル5の内容も書き替えない。従って、クライアントDによるアクセスでキャッシュ3内のデータが上書きされることはない。

【0024】次にキャッシュ3をクライアントB、C、Dにそれぞれキャッシュ3A、3B、3Cの領域を割り当てている場合に、クライアントB、C、Dより分割時の優先順位の高いクライアントAがデータAをアクセスする。クライアントAは他のクライアントと同様の手順にてクライアントAのIDをネットワーク8に送信し、サーバーシステム1のアクセス権利を得る。受信したIDがクライアントAであると認識したCPU2は、キャッシュ3の使用状況をテーブル5のビットマップ5Aにより判断する。CPU2はビットマップ5Aの各ビット5A1～5A6が1でキャッシュ3に空きがないと判断すると、テーブル5の分割キャッシュの詳細情報5BからクライアントID5B1を読み取り、キャッシュ3を使用中であるクライアントB、C、Dの中で最も分割時の優先順位が低いクライアントDとアクセス要求元であるクライアントAのキャッシュ分割時の優先順位をIDにより比較する。キャッシュ分割時の優先順位がクライアントDよりクライアントAが高いと判断したCPU2

## 7

は、キャッシュ 3 C 内のデータ 7 D をメモリ 4 もしくは、外部記憶装置 7 に退避後、キャッシュ 3 C 領域の詳細情報 5 B をクライアント D からクライアント A に書き換え、キャッシュ 3 C をクライアント A 用に割り当てる。割り当てたキャッシュ 3 C には、外部記憶装置 7 から読みだしたデータ 7 A を転送、蓄積し、クライアント A は、キャッシュ 3 C 内のデータ 7 A をアクセスする。もちろん、このアクセスにより、クライアント D を除く他のクライアントのキャッシュ 3 内のデータが上書きされることはない。

【0025】以上のように、サーバーシステムがファイルアクセス要求を発生させた各クライアントのクライアント ID を認識し、各クライアントに対して専用のキャッシュ領域を割り当てることにより、他のクライアントからのファイルアクセスに影響されず、キャッシュのもつ機能を有効に活かしたクライアント/サーバーシステムを提供できる。

【0026】本実施例においては、キャッシュ領域に空きがなく、サーバーシステムにアクセスしたクライアントがキャッシュを占有しているクライアントと比較して最も優先順位が低い場合、キャッシュを割り当てることなく、直接、外部記憶装置にアクセスすることとしたが、キャッシュを占有しているクライアントのなかで最も優先順位の低いクライアントのキャッシュ領域をアクセスしたクライアントのキャッシュ領域として割り当てを行なってもよいし、各クライアントのサーバーシステムへのアクセス頻度から、キャッシュ領域の割り当てを行なってもよい。

【0027】キャッシュの分割制御は、サーバーシステム内の CPU に限らず専用のシステムを用いて行なってもよいし、複数のキャッシュを用いて同様の制御を行なってもよい。

【0028】さらに、本発明を用いればクライアント/サーバー間の高速なデータ処理が行えることから、クラ

## 8

イアント側でキャッシュを持つ必要がなくなり、安価なクライアントを用いたクライアント/サーバーシステムを提供できる。

【0029】本発明をいくつかの例によって説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものでない。本発明を使用できるシステム構成は多数あり、本発明の精神及び範囲から逸脱することなしに、形態及び細部に種々の変更を加えることが可能である。

## 【0030】

10 【発明の効果】本発明によれば、ハードディスクなどの外部記憶装置と外部記憶装置から読み出したデータを蓄積するキャッシュを備えたサーバーシステムにおいて、サーバーシステムとファイルアクセス要求元との間のファイルアクセスの処理速度を向上することができる。

## 【図面の簡単な説明】

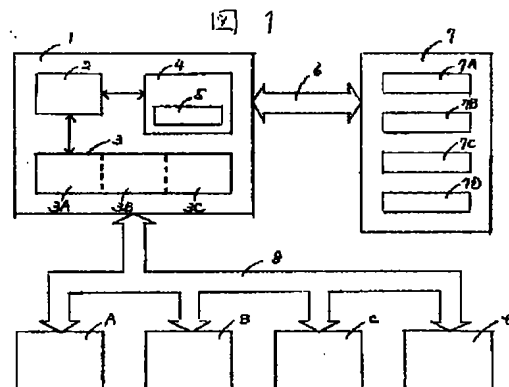
【図 1】クライアント/サーバーシステムのブロック構成図。

【図 2】キャッシュ領域の使用状況を管理するキャッシュアロケーションテーブルを示す図。

## 【符号の説明】

1…サーバーシステム、2…CPU、3…キャッシュ、3A～3C…分割キャッシュ領域、4…メモリ、5…キャッシュアロケーションテーブル、5A…ビットマップ、5A1、5A2…分割キャッシュ 3A の使用状態を管理するビット、5A3、5A4…分割キャッシュ 3B の使用状態を管理するビット、5A5、5A6…分割キャッシュ 3C の使用状態を管理するビット、5B…分割キャッシュ領域の詳細情報、5B1…クライアント ID、5B2…先頭ブロックアドレス、5B3…最終ブロックアドレス、5B4…レングス、5B5…ファイル情報、6…入出力バス、7…外部記憶装置、7A～7D…データ、8…ネットワーク、A～D…クライアント

【図 1】



【図2】

図2

